



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULTADE DE CIENCIAS DA SAÚDE

**MESTRADO EN CIECIAS DE LA SALUD. ASISTENCIA E
INVESTIGACIÓN SANITARIA.
ESPECIALIDAD: INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

Curso académico 2019-2020

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**Resultados de las endoprótesis en lesiones
estenosantes de la vía aérea principal de
origen benigno o maligno: Revisión
sistemática.**

Alumna: Carmen Sánchez Matás

Junio 2020

Directora: Dra. Rosa María Meijide Faílde

Contenido

Índice de figuras	5
Índice de tablas	6
Índice de acrónimos	7
1. Resumen.....	8
1.1 Castellano	8
1.2 Gallego	9
1.3 Inglés	10
2. Introducción	11
2.1 La vía aérea principal	11
2.1.1 Estenosis de vía aérea principal	12
2.1.2 Tratamiento de la estenosis de la VAP.....	14
2.2 Bibliografía previa y problemática	15
3. Objetivos y pregunta de estudio	17
3.1 Objetivos	17
3.1.1 Objetivos principales	17
3.1.2 Objetivo secundario	17
3.2 Pregunta clínica.....	17
3.3 Criterios de selección	18
3.4 Criterios de exclusión de análisis	18
4. Metodología.....	18
4.1 Búsqueda bibliográfica	19
4.1.1 Búsqueda de revisiones sistemáticas y guías clínicas	19
4.1.2 Búsqueda de artículos originales	19
4.2 Establecimiento de variables	20
4.2.1 Variables clínicas	20
4.2.2 Variables metodológicas	21

<u>4.3</u>	<u>Evaluación de la calidad de los estudios</u>	<u>21</u>
4.3.1	<i>Calidad de las revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica</i>	21
4.3.2	<i>Calidad de los artículos originales</i>	21
4.3.3	<i>Análisis estadístico</i>	21
<u>5.</u>	<u>Resultados</u>	<u>22</u>
<u>5.1</u>	<u>Resultados de las revisiones sistemáticas y guías clínicas</u>	<u>22</u>
<u>5.2</u>	<u>Resultados de los artículos originales</u>	<u>22</u>
<u>5.3</u>	<u>Síntesis de los estudios.....</u>	<u>23</u>
5.3.1	<i>Características sociodemográficas</i>	23
5.3.2	<i>Tipo de prótesis y complicaciones globales</i>	25
5.3.3	<i>Resumen de resultados individuales</i>	26
<u>5.4</u>	<u>Análisis de la muestra.....</u>	<u>30</u>
5.4.1	<i>Mejoría clínica.....</i>	30
5.4.2	<i>Complicaciones.....</i>	30
5.4.3	<i>Sesgo de publicación.....</i>	31
<u>6.</u>	<u>Discusión.....</u>	<u>31</u>
<u>7.</u>	<u>Conclusiones</u>	<u>36</u>
<u>7.1</u>	<u>Aplicabilidad</u>	<u>37</u>
<u>7.2</u>	<u>Implicaciones para la práctica.....</u>	<u>37</u>
<u>7.3</u>	<u>Implicaciones para la investigación.....</u>	<u>37</u>
<u>8.</u>	<u>Agradecimientos.....</u>	<u>38</u>
<u>9.</u>	<u>Bibliografía</u>	<u>38</u>
<u>10.</u>	<u>Anexos</u>	<u>I</u>
	<u>Anexo I: Estrategia de búsqueda.....</u>	<u>I</u>
1.1	<i>Búsqueda de revisiones sistemáticas y guías clínicas</i>	<i>I</i>
1.2	<i>Búsqueda de artículos originales.....</i>	<i>I</i>
	<u>Anexo II: Resultados de la búsqueda</u>	<u>I</u>

2.1 Resultados de revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica.....	I
2.2 Resultados de artículos originales.....	I

Índice de figuras

Figura 1: La vía aérea principal. Tomada de Douglas et al (2).	11
Figura 2: Corte transversal de la tráquea. Tomada de Drevet et al (3)	12
Figura 3: Estenosis traqueal post-intubación. Tomada de Grenier et al (4)	13
Figura 4. A: Prótesis de silicona. B: Prótesis metálica. Adaptada de Mudambi et al (7)	15
Figura 5: Diagrama de flujo y extracción de estudios originales	20
Figura 6: Sexo de los participantes.....	23
Figura 7: Etiología de la estenosis de VAP	23
Figura 8: Prótesis empleadas	25
Figura 9: Clasificación Hugh-Jones para disnea. Tomada de Chen et al (21)	26
Figura 10: Metaanálisis para mejoría clínica.....	30
Figura 11: Funnel plot para sesgo de publicación.....	31

Índice de tablas

Tabla I: Calidad de los artículos originales de acuerdo a NOS.....	22
Tabla II: Etiología de las estenosis benignas.....	24
Tabla III: Etiología de las estenosis malignas	24
Tabla IV: Complicaciones derivadas del tratamiento protésico sobre la VAP	25
Tabla V: Escalas de valoración situación funcional de los pacientes antes y después de la intervención	27
Tabla VI: Resultados de estudios individuales. Abreviaturas: H: Hombres. M: Mujeres. NR: No relacionada. R: Relacionada.....	29
Tabla VII: Resultados de revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica	I
Tabla VIII: Resultados de artículos originales	VIII

Índice de acrónimos

VAP: Vía aérea principal

BPD: Bronquio principal derecho

BPI: Bronquio principal izquierdo

ET: Estenosis traqueal

SEMs: Self expanding metallic stent

NOS: New Castle Ottawa Scale

1. Resumen

1.1 Castellano

Introducción y objetivos: La estenosis de vía aérea principal puede limitar la calidad de vida de los pacientes afectos y en el peor de los casos su supervivencia. Dentro de las opciones de tratamiento destaca el uso de prótesis traqueales o bronquiales para garantizar la permeabilidad al paso de aire con el menor número de complicaciones posible.

El objetivo de esta revisión es estudiar el éxito y la seguridad de las prótesis traqueobronquiales colocadas mediante broncoscopia rígida o flexible como tratamiento de las estenosis traqueales.

Material y métodos: Se analizaron búsquedas en 4 bases de datos: Cochrane Library, Medline, Cinahl y Tripdatabase. Se incluyeron revisiones sistemáticas, guías de práctica clínica, ensayos clínicos, casos y controles, cohortes, y series de casos de más de un paciente publicados en los últimos 10 años en castellano, francés o inglés.

Resultados: 22 artículos originales describieron el éxito y la seguridad del uso de prótesis traqueobronquiales y reunieron los criterios de inclusión. Se estudiaron 1226 pacientes, 45% hombres y 55% mujeres, con una edad media de $51,9 \pm 11,9$ años. El 82,8% presentó estenosis traqueal de etiología benigna y 17,2% de etiología maligna. Se colocaron en total 1141 prótesis. El porcentaje global de complicaciones fue del 51,3%, siendo la más frecuente la retención de secreciones (35,3%). El tratamiento protésico mejoró clínicamente al 78,66% de los pacientes.

Conclusiones: El tratamiento protésico de las estenosis traqueobronquiales constituye una alternativa terapéutica efectiva en el tratamiento de las estenosis traqueobronquiales. Las complicaciones, aunque frecuentes, revistieron poca gravedad.

Palabras clave: Estenosis traqueal, prótesis traqueal, prótesis bronquial, vía aérea principal, broncoscopia rígida, broncoscopia flexible.

1.2 Gallego

Introdución e obxetivos: *A estenose de vía aérea principal pode limitar a calidade de vida dos pacientes afectados e no peor dos casos a súa supervivencia. Dentro das opcións de tratamento destaca o uso de próteses traqueais ou bronquiais para garantir a permeabilidade ao paso de aire co menor número de complicacións posible.*

O obxectivo desta revisión é estudar o éxito e a seguridade das próteses traqueobronquiais colocadas mediante broncoscopia ríxida ou flexible como tratamento das estenoses traqueais.

Material e métodos: *Analizáronse 4 bases de datos: Cochrane Library, Medline, Cinahl y Tripdatabase. Incluíronse revisións sistemáticas, guías de práctica clínica, ensaios clínicos, casos e controis, cohortes, e series de casos de máis dun paciente publicados nos últimos 10 anos en castelán, francés ou inglés.*

Resultados: *22 artigos orixinais describiron o éxito e a seguridade do uso de próteses traqueobronquiais e reuniron os criterios de inclusión. Estudáronse 1226 pacientes, 45% homes e 55% mulleres, cunha idade media de 51,9 anos. 82,8% presentou estenose traqueal de etioloxía maligna e 17,2% presentou estenose traqueal de etioloxía benigna. Colocáronse en total 1141 próteses. A porcentaxe global de complicacións foi do 51,3%%, sendo a máis frecuente a retención de secrecións (35,3%). O tratamento protésico mellorou clinicamente ao 78,66% dos pacientes.*

Conclusión: *O tratamento protésico das estenoses traqueobronquiais constitúe unha alternativa terapéutica efectiva no tratamento das estenoses traqueobronquiais. As complicacións, aínda que frecuentes, revestiron pouca gravidade.*

Palabras chave: *Estenose traqueal, prótese traqueal, prótese bronquial, vía aérea principal, broncoscopia ríxida, broncoscopia flexible.*

1.3 Inglés

Background and objectives: Central airway stenosis can be life threatening and alter quality of life. Among the therapeutic measures, rigid or flexible bronchoscopy with tracheobronchial stenting is a well-established procedure to maintain airway patency with an acceptable rate of complications.

The purpose of this review is to study clinical success and safety of airway stenting in patients with central airway stenosis.

Material y métodos: 4 databases were analyzed: Cochrane Library, Medline, Cinahl y Tripdatabase. We included systematic reviews, guidelines, clinical trials, case-control studies, cohort studies and case series of more than one case published in the last 10 years in Spanish, English or French.

Resultados: 22 case series meet inclusion criteria and described clinical success and safety of airway stenting. 1226 patients were studied, 45% men and 55% women, with a mean age of $51,9 \pm 11,9$ years. 82,8% of the stenosis were from benign etiology whereas 17,2 had malignant disease. A total of 1141 prostheses were deployed. 51,3% presented complications, where mucus plug (35,3%). Airway stenting clinically improved 78,66% of the patients.

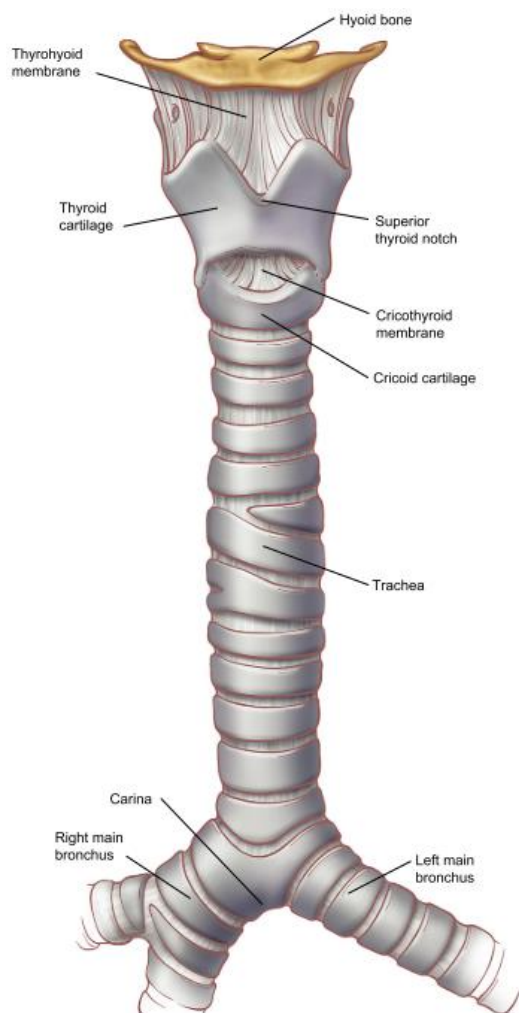
Conclusiones: Tracheobronchial stenting is a valid therapeutic procedure in central airway stenosis. Although complications were common, they were of minor gravity.

Palabras clave: Tracheal stenosis, Airway stenting, Central airway, Rigid bronchoscopy, Flexible bronchoscopy

2. Introducción

2.1 La vía aérea principal

La vía aérea principal (VAP) comprende tráquea y bronquios principales (**Figura 1**). Su función principal es la de facilitar el paso de aire desde la vía aérea superior formada por la laringe hasta los pulmones, permitiendo por lo tanto la ventilación y la respiración(1,2). Otras funciones de la VAP consisten en el acondicionamiento del aire a su paso hasta los pulmones mediante la humidificación y el atemperamiento del mismo, así como la limpieza de secreciones procedentes del árbol respiratorio distal(1,2).



*Figura 1: La vía aérea principal.
Tomada de Douglas et al (2).*

La estructura de la vía aérea principal responde a su función principal, tubular y semi-rígida, formada por unos 18 a 22 anillos cartilaginosos incompletos unidos posteriormente por una membrana (**Figura 2**). Estos anillos son responsables de mantener y asegurar un calibre óptimo que

asegure la ventilación(1,2). Otras funciones de la VAP quedan a cargo del músculo traqueal, alojado en la membrana posterior, que mediante su contracción va a permitir el funcionamiento de mecanismos como la tos(2) y la regulación de la resistencia al flujo de aire.

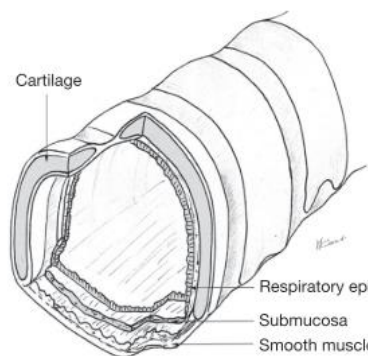


Figura 2: Corte transversal de la tráquea. Tomada de Drevet et al (3)

El correcto funcionamiento de todos los componentes de la VAP descritos permite por lo tanto el paso de aire hasta los pulmones en unas condiciones óptimas y fisiológicas. La pérdida o alteración de los mismos constituirá el sustrato de las estenosis de la VAP.

2.1.1 Estenosis de vía aérea principal

Definimos como estenosis de la VAP la disminución del calibre de la misma respecto a la normalidad, de forma significativa y con repercusión clínica, comprometiendo el paso de aire hasta los pulmones. Puede estar causada por variedad de etiologías, siendo todas ellas comunes en la gravedad del cuadro clínico pudiendo comprometer la vida de los pacientes. En este sentido, las causas de estenosis de VAP se pueden dividir en dos grandes categorías: benignas y malignas.

Clasificamos como etiologías benignas(4) aquellas que no guardan relación con una enfermedad tumoral (como la estenosis iatrogénica tras una intubación prolongada o debida a una traqueostomía(4,5) (**Figura 3**), la estenosis idiopática de causa desconocida(5) y la estenosis debida a enfermedades vasculíticas o autoinmunes(4)); mientras que la estenosis de etiología maligna se debe a una enfermedad oncológica (por compresión

extrínseca al afectar estructuras vecinas como el pulmón(6), de la propia VAP(7) o por invasión metastásica a partir de un tumor a distancia(7,8)).

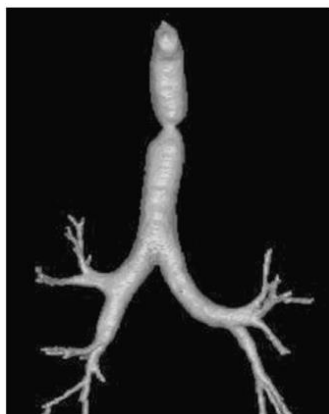


Figura 3: Estenosis traqueal post-intubación. Tomada de Grenier et al (4)

La disminución de calibre que provoca la estenosis se traduce en un aumento de la resistencia al paso de aire(1), sin embargo, ésta no comienza a ser clínicamente significativa hasta que compromete más de un 50% de la luz traqueal o bronquial. Las manifestaciones clínicas son, por ello, tardías e inespecíficas, e incluyen: disnea progresiva hasta aparecer en reposo(5,7), estridor inspiratorio o espiratorio(5), tos, retención de secreciones, neumonitis obstructiva(5,7) y hemoptisis(7). Por último, la manifestación clínica más grave por su dramático desenlace en ausencia de tratamiento la constituyen las crisis asfícticas (4,7). En ellas se produce el colapso total de la vía aérea con fracaso de los mecanismos compensatorios y agotamiento de la musculatura accesoria para mantener la respiración y es precisa una actitud emergente para salvar la vida de los pacientes(9).

El diagnóstico de la estenosis de VAP supone un reto dada la tolerancia clínica a estenosis de hasta un 70% y la inespecificidad de los síntomas. En consecuencia, el diagnóstico se realizará en la mayoría de los casos cuando la estenosis provoque un gran compromiso de la luz traqueal o bronquial (5). Las herramientas diagnósticas de elección serán la TAC cervicotorácica con reconstrucción multiplanar(4,5) (para el estudio de estructuras vecinas del tórax, de la vía aérea distal, de la extensión del

segmento afecto); y la fibrobroncoscopia(9) para la visualización directa así como la aplicación de medidas diagnósticas y terapéuticas(5,7).

2.1.2 Tratamiento de la estenosis de la VAP

La indicación príncips de tratamiento es la aparición de sintomatología secundaria a la estenosis, especialmente en aquellas en las que se ha producido una pérdida de hasta el 50-70% del calibre normal de la VAP(5,7). Existe variedad de modalidades terapéuticas sobre las que no existe consenso, entre las que se han descrito procedimientos endoscópicos y quirúrgicos.

El tratamiento quirúrgico de la estenosis de vía aérea constituye la única opción curativa; y es de elección en aquellos pacientes operables con etiologías benignas, ausencia de enfermedad sistémica y estenosis focales(9). En pacientes con estenosis traqueobronquial de etiología maligna el papel de la cirugía queda relegado a un número limitado de pacientes con diagnóstico precoz y en fases tempranas de la enfermedad.

En aquellos pacientes no candidatos a tratamiento quirúrgico, la terapia endoscópica constituye una alternativa eficaz para el manejo de su estenosis(7,9); bien sea como medida definitiva o como terapia puente hacia una cirugía posterior. Dentro de los procedimientos endoscópicos se encuentra la ablación térmica mediante láser o crioterapia, la dilatación con balón, el desbridamiento mecánico y la colocación de stents así como combinaciones de los anteriores, con rápida restauración de la permeabilidad y alivio sintomático(7).

El tratamiento protésico por vía endoscópica de las estenosis de VAP es de elección en aquellos pacientes con colapso estructural de la vía aérea o estenosis debidas a compresiones extrínsecas(7).

Este tipo de prótesis puede emplearse como tratamiento único o combinado a cualquiera de las otras modalidades terapéuticas endoscópicas, y permite la recuperación de la permeabilidad de la vía aérea al mismo tiempo que confiere un soporte rígido para apoyar o reestablecer la función de los cartílagos traqueales. Además, ha sido descrito además como un procedimiento seguro en pacientes de alto riesgo con bajas tasas de mortalidad(9).

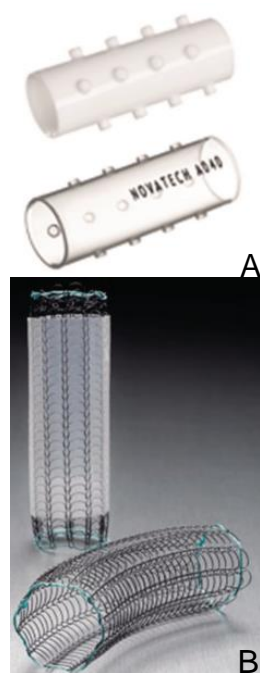


Figura 4. A: Prótesis de silicona. B: Prótesis metálica. Adaptada de Mudambi et al (7)

Existen distintos tipos de prótesis, de entre las que destacan las de silicona y metálicas. Las prótesis de silicona (**Figura 4A**) pueden ser simples o bifurcadas, precisando su colocación mediante broncoscopia rígida. Las prótesis metálicas autoexpandibles (SEMs, **Figura 4B**) tienen la ventaja de que pueden ser colocadas mediante broncoscopia flexible, en regiones más tortuosas, dada la memoria del material que permitirá un colapso parcial con su posterior reexpansión.

2.2 Bibliografía previa y problemática

La estenosis de VAP constituye un problema con grave repercusión funcional para los pacientes, de manejo complejo; siendo además potencialmente letal en aquellos casos más severos en ausencia de

tratamiento(9). Es también una problemática con una incidencia creciente (9) en tanto que aumenta la incidencia de la patología tumoral (como el cáncer de pulmón), y mejoran las herramientas para su diagnóstico.

Dado que no constituye una modalidad curativa, el objetivo del tratamiento protésico es paliativo, y consiste en el alivio sintomático de los pacientes así como en la preservación de la permeabilidad de la vía aérea(9) con el menor número de complicaciones. En este sentido las tasas de éxito del tratamiento protésico descritas en la literatura son superiores al 90%(9), mejorando la calidad de vida de los pacientes y disminuyendo la sintomatología derivada de la estenosis(10).

A pesar de ello, el tratamiento protésico de las estenosis de la VAP presenta complicaciones hasta en el 20% de los pacientes(11,12), precisando revisiones endoscópicas periódicas para su seguimiento y tratamiento. Si bien las complicaciones descritas en la literatura son comunes a todos los tipos de prótesis(13), presentan variaciones en su frecuencia en función del material protésico empleado.

La presencia de un cuerpo extraño y la disrupción del barrido ciliar de la mucosa traqueal condicionarán la retención de secreciones con la formación de tapones, especialmente en las prótesis de silicona. Por otra parte, una adaptación subóptima de la prótesis puede conllevar la migración de la misma y la pérdida de su función(7). La formación de granulomas en los extremos de la prótesis puede condicionar nuevas estenosis y la reaparición de la clínica, además de ser susceptibles al sangrado.

Las SEMs, inicialmente descubiertas, se asociaron mayor formación de granulomas, fractura de la prótesis por agotamiento del metal, e importantes dificultades en su retirada lo que llevó a la publicación de una alerta sanitaria por la FDA(14). En respuesta, fueron comercializadas SEMs

cubiertas, que se asociaron a complicaciones similares a sus homólogas de silicona.

A pesar de la relevancia y del impacto de este tipo de patología en el ámbito de la salud, no se dispone de guías de práctica clínica que protocolicen el empleo de prótesis traqueobronquiales como parte del manejo de la estenosis de VAP. Se trata de un procedimiento únicamente disponible en centros especializados(7), no estandarizado, y del que la mayoría de estudios publicados son series de casos retrospectivas, no existiendo hasta la fecha revisiones sistemáticas disponibles en la literatura.

Nace por lo tanto la necesidad de aunar mediante una revisión sistemática de la literatura la información disponible y publicada en relación al uso de prótesis como tratamiento de las estenosis de vía aérea principal.

3. Objetivos y pregunta de estudio

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivos principales

Valorar la eficacia del tratamiento protésico en las estenosis de VAP en términos de mejoría clínica

Valorar las complicaciones asociadas al tratamiento protésico en las estenosis de VAP

3.1.2 Objetivo secundario

Valorar las complicaciones asociadas al tipo de prótesis empleadas

3.2 Pregunta clínica

En pacientes con estenosis de VAP, ¿mejora el tratamiento protésico la calidad de vida con un número aceptable de complicaciones?

- **Participantes:** Pacientes adultos con estenosis de VAP de etiología benigna o maligna

- **Intervención a evaluar:** Colocación de prótesis traqueal o bronquial
- **Resultados:** Incidencia de complicaciones y mejoría clínica tras el procedimiento

3.3 Criterios de selección

Para la realización de la revisión sistemática se emplearon los siguientes criterios de inclusión:

- **Tipos de estudios:** Revisiones sistemáticas, guías de práctica clínica, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles y series de casos de más de un paciente, publicados en español, francés o inglés en los últimos 10 años (2010 a 2020).
- **Participantes:** Pacientes mayores de edad con lesiones estenosantes de vía aérea principal de etiología benigna o maligna.
- **Intervención:** Colocación de una prótesis traqueal o bronquial mediante broncoscopia rígida o flexible como modalidad terapéutica, combinada o no con otros procedimientos endoscópicos.

3.4 Criterios de exclusión de análisis

- **Mejoría clínica:** Para el análisis de la mejoría clínica de los pacientes tras la colocación de la prótesis, serán excluidos aquellos estudios que no reporten datos sobre la situación clínica de los pacientes antes y después de la colocación de la prótesis.
- **Complicaciones:** Para el análisis de las complicaciones relacionadas con el tratamiento protésico de la VAP, serán excluidos aquellos estudios que no reporten las complicaciones derivadas del tratamiento protésico en función del tipo de material empleado.

4. Metodología

A fin de aunar la información disponible se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos de ámbito sanitario en marzo de 2020. Se

emplearon como filtros de búsqueda: publicaciones de menos de 10 años en inglés, francés o español. Dicha búsqueda se realizó en junio de 2020.

4.1 Búsqueda bibliográfica

4.1.1 Búsqueda de revisiones sistemáticas y guías clínicas

Se realizó en primer lugar una búsqueda para localizar revisiones sistemáticas o guías de práctica clínica ya existentes sobre las que actualizar la información disponible.

Las bases de datos consultadas fueron Pubmed, Cochrane, Cinahl y Tripdatabase. La estrategia de búsqueda se encuentra disponible en el **Anexo I**. Se encontraron 5 resultados que no fueron válidos (ver **Anexo II**).

4.1.2 Búsqueda de artículos originales

Se realizó una búsqueda de artículos originales incluyendo ensayos clínicos, series de casos, estudios de cohortes, casos y controles. Las bases de datos consultadas fueron Medline, Cochrane, Tripdatabase, y Cinahl. La estrategia de búsqueda se encuentra disponible en el **Anexo I**. Una vez realizada la búsqueda en las diferentes bases de datos se obtuvieron 113 resultados, que se descargaron en el gestor de referencias Mendeley para evitar duplicados.

Se eliminaron 30 artículos repetidos. Se seleccionaron 83 artículos (ver **Anexo II**).

El diagrama de flujo de la **Figura 5** muestra la búsqueda y selección de los artículos originales incluidos. Tras una lectura minuciosa de los títulos, resúmenes y textos completos teniendo en cuenta los criterios de inclusión fijados se incluyeron en total **22 artículos originales**.

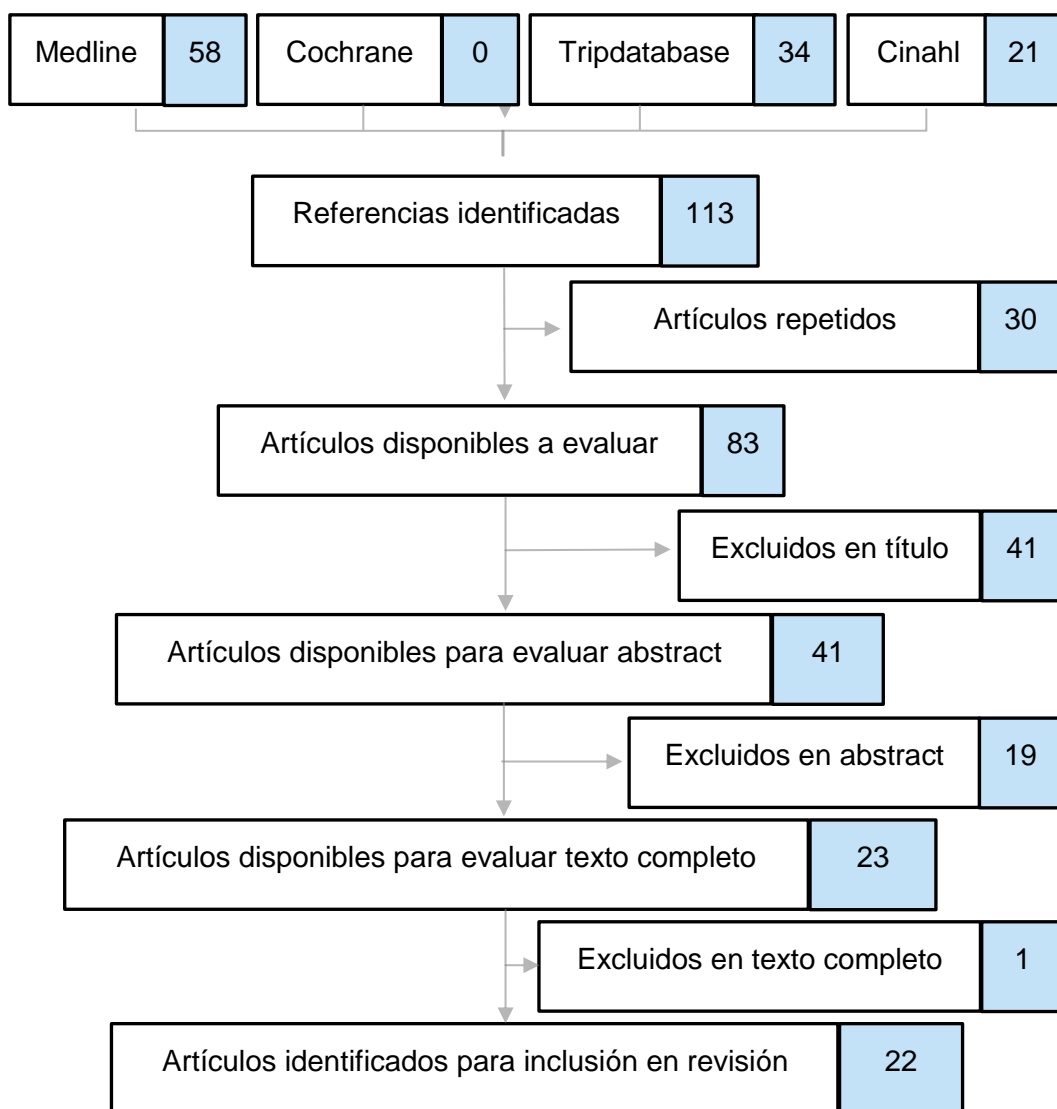


Figura 5: Diagrama de flujo y extracción de estudios originales

4.2 Establecimiento de variables

4.2.1 *Variables clínicas*

- **Características sociodemográficas:** Sexo (hombre/mujer), edad (en años), etiología de la estenosis (benigna o maligna).
- **Variables de la intervención:** Tipo de prótesis implantada (metálica, silicona, otros), complicaciones asociadas a la prótesis (migración, formación de granulomas, tapones de moco, retención de secreciones), mejoría clínica tras la intervención y mortalidad global.

4.2.2 Variables metodológicas

- **Variables del estudio:** Tipo de estudio (experimental, observacional), seguimiento (longitudinal, prospectivo, retrospectivo), aleatorización, presencia de grupos de comparación
- **Calidad del estudio:** Se realizará una medida objetiva de la calidad de los estudios en función de su naturaleza.

4.3 Evaluación de la calidad de los estudios

4.3.1 Calidad de las revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica

No se hallaron revisiones sistemáticas ni guías de práctica clínica sobre las que realizar un estudio de calidad.

4.3.2 Calidad de los artículos originales

Todos los artículos originales fueron series de casos retrospectivas. No se hallaron ensayos clínicos, casos y controles o series de cohortes sobre los que realizar análisis de calidad.

Se realizó una valoración de la calidad de los artículos originales incluidos de acuerdo a la escala de New Castle Ottawa (NOS), si bien no se dispuso de grupo control sobre el que valorar la calidad de los estudios.

4.3.3 Análisis estadístico

El grado de mejoría clínica se valoró mediante metaanálisis de efectos aleatorios. La aparición de complicaciones en función del tipo de prótesis se valoró mediante el test de Kuskal-Wallis. Se estableció p-valor menor a 0,05 como el grado de significación estadística. El sesgo de publicación se valoró mediante la realización de un Funnel plot.

5. Resultados

5.1 Resultados de las revisiones sistemáticas y guías clínicas

No se hallaron revisiones sistemáticas ni guías de práctica clínica sobre las que analizar resultados.

5.2 Resultados de los artículos originales

Se incluyeron un total de 22 estudios originales. Todos ellos constituían estudios observacionales y retrospectivos, por lo que fueron especialmente sensibles a sesgos de información y a pérdidas. Los resultados de la valoración de la calidad de los estudios incluidos de acuerdo a NOS se encuentran resumidos en la **Tabla I**.

Tabla I: Calidad de los artículos originales de acuerdo a NOS. Cada asterisco se corresponde con un ítem puntuado dentro de la escala de New Castle Ottawa.

Estudio	Selección	Comparabilidad	Exposición	Total
Charokopos et al(15)			*	*
Agarwal et al(16)	**	*	**	*****
Xiong et al(17)	**		**	****
Stehlik et al(18)	**		**	****
Özdemir et al(19)	**		**	****
Fortin et al(20)	**		*	***
Chen et al(21)	*	*	**	****
Conforti et al(22)			*	*
Zhou et al(23)	*	**	**	*****
Karush et al(24)	**	*	**	*****
Kim et al(25)		*	**	***
Ma et al(26)	*	**	**	*****
Saueressig et al(27)	*	*	**	****
Qiao et al(28)	*	**	**	*****
McGrath et al(29)	**		**	****
Tanigawa et al(30)	*	*	**	****
Serrano et al(31)	*	*	**	****

<i>Lim et al</i> (32)			**	**
<i>Jeong et al</i> (33)	**	*	**	*****
<i>Plojoux et al</i> (34)			*	*
<i>Perotin et al</i> (35)	**	**	**	*****
<i>Wang et al</i> (36)	*	**		***

5.3 Síntesis de los estudios

5.3.1 Características sociodemográficas

En los 22 artículos seleccionados se estudiaron 1226 pacientes con estenosis de VAP de etiología benigna o maligna, sometidos a broncoscopia flexible o rígida para la colocación de endoprótesis de silicona, metálicas recubiertas o descubiertas o de silicona. Los pacientes fueron 550 hombres y 676 mujeres (**Figura 6**), con una edad media de $51,9 \pm 11,9$.

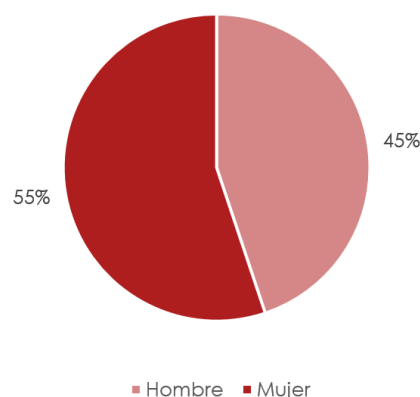


Figura 6: Sexo de los participantes

La etiología de la estenosis se muestra representada en la **Figura 7**, siendo la causa benigna la más frecuente (82,8%). La causa de estenosis traqueobronquial más frecuente fue la cicatrización tras una infección

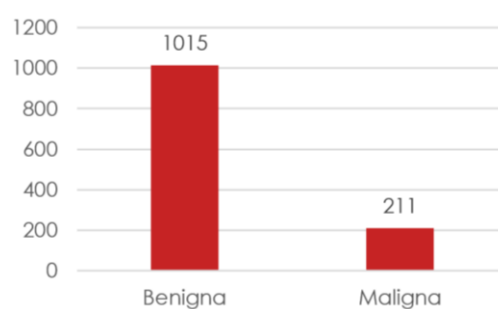


Figura 7: Etiología de la estenosis de VAP

tuberculosa, presente hasta en el 49,8% de los pacientes incluidos en el estudio. El resto de causas se encuentran resumidas en la **Tabla II**.

<i>Causa</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Ciátrica posttuberculosis</i>	49,8%
<i>Iatrogénicas (postintubación o postraqueotomía)</i>	31,1%
<i>Traqueomalacia</i>	8,2%
<i>Broncoplásticas</i>	3,3%
<i>Idiopática</i>	2,7%
<i>Amiloidosis traqueal</i>	0,8%
<i>Postanastómicas en trasplante pulmonar</i>	0,8%
<i>Reparación de fístula traqueoesofágica</i>	0,3%
<i>Postrumática</i>	0,2%
<i>Policondritis recidivante</i>	0,2%
<i>Posradioterapia</i>	0,2%
<i>Bocio</i>	0,2%
<i>Quiste mediastínico</i>	0,1%
<i>Traqueobroncopatía osteocondrodisplástica</i>	0,1%
<i>Histoplasmosis</i>	0,1%
<i>Rinoscleroma</i>	0,1%
<i>Papilomatosis traqueal</i>	0,1%
<i>Infección fúngica</i>	0,1%
<i>Bronquilitiasis</i>	0,1%

Tabla II: Etiología de las estenosis benignas

En cuanto a la estenosis de VAP de etiología maligna, la causa más frecuente fue el cáncer de pulmón (microcítico y no microcítico), con el 74% de los casos. El resto de causas se encuentran resumidas en la **Tabla III**.

<i>Causa</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Cáncer de pulmón</i>	74%
<i>Cáncer de esófago</i>	13,7%
<i>Carcinoma tiroideo</i>	4,7%
<i>Metástasis traqueales</i>	3,8%
<i>Carcinoma traqueal</i>	2,4%
<i>Linfoma mediastínico</i>	0,9%
<i>Masa mediastínica</i>	0,5%

Tabla III: Etiología de las estenosis malignas

5.3.2 Tipo de prótesis y complicaciones globales

En total se colocaron 1141 prótesis, incluyendo metálicas, de silicona y biodegradables (**Figura 8**). Las prótesis metálicas fueron las más empleadas de forma global, y, de éstas, 208 (32,3%) fueron recubiertas, 51 (8%) fueron parcialmente recubiertas y 385 (59,7%) descubiertas.

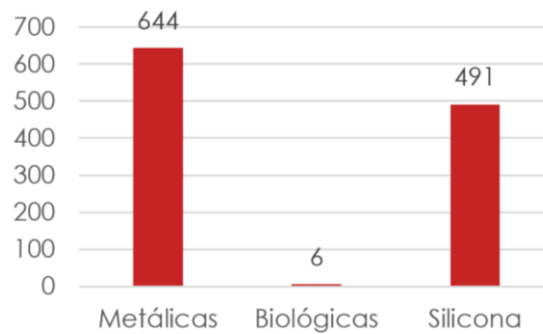


Figura 8: Prótesis empleadas

Se registraron complicaciones en 586 (51,3%) de las 1141 prótesis colocadas. Cabe destacar que en dos(22,26) de los estudios incluidos no se incluyó descripción de las complicaciones asociadas al tratamiento protésico, por lo que este porcentaje podría ser mayor. De las complicaciones descritas, la acontecida con mayor frecuencia fue la retención de secreciones debida a la disrupción del barrido mucociliar por la prótesis, seguida de la migración de la prótesis y la formación de tejido de granulación sobre la mucosa traqueal. La frecuencia de las complicaciones registradas derivadas del tratamiento protésico se encuentra resumida en la **Tabla IV**.

Complicación	n	%
Retención de secreciones	207	35,3%
Migración	184	31,3%
Tejido de granulación	155	26,5%
Crecimiento tumoral	16	2,7%
Traqueítis	11	1,9%
Fractura prótesis	7	1,2%
Fístula esofágica	2	0,3%
Edema laríngeo	1	0,2%
Neumotórax	1	0,2%
Neumonía	1	0,2%
Oclusión	1	0,2%

Tabla IV: Complicaciones derivadas del tratamiento protésico sobre la VAP

De forma global todos los pacientes mejoraron clínicamente tras la colocación de la prótesis, con una respuesta del 78,66% de la muestra. No obstante, no todos los estudios(24,32) describieron el resultado clínico tras la colocación de la prótesis; y los que lo describieron emplearon escalas de medida no protocolizadas. La escala más frecuentemente empleada para valorar la respuesta clínica al tratamiento protésico fue la de Hugh Jones (**Figura 9**)(21), aunque también se han empleado escalas analógicas visuales y la de la MMRC.

Hugh–Jones classification.^a

Grade I	The patient's breathing is as good as that of others of the same sex, age, and build while at work, walking, or climbing hills or stairs
Grade II	The patient is able to walk with healthy persons of the same sex, age, and build on the level, but is unable to keep up on climbing hills or stairs
Grade III	The patient is unable to keep up with healthy persons on the level, but is able to walk 1 mile or more at a slower speed
Grade IV	The patient is unable to walk more than about 100 yards on the level without a rest
Grade V	The patient is breathless on talking or undressing or is unable to leave the house because of breathlessness

^a Hugh–Jones classification is used to assess respiratory status on the basis of daily activities of patients, with grade V indicating the most severe form of dyspnoea.

*Figura 9: Clasificación Hugh-Jones para disnea.
Tomada de Chen et al (21)*

La valoración de la mortalidad se ve dificultada por la falta de reportes en los estudios consultados, en los que no se registra el éxito de los pacientes(16,18,21,23,26,35). A partir de la información disponible, 86 pacientes fallecieron tras la colocación de una prótesis, de los cuales 10 (0,8%) fallecieron por causas relacionadas con la intervención o la prótesis.

5.3.3 Resumen de resultados individuales

Los resultados de los estudios individualizados se muestran en la **Tabla VI**. De forma global, todos los trabajos fueron series de casos retrospectivas, sobre las que se obtuvieron los datos a partir de registros clínicos hospitalarios y pruebas de imagen (fibrobroncoscopia, TAC). Charokopos et al(15) no refieren la metodología para la obtención de los datos.

<i>Estudio</i>	<i>Método medida</i>
<i>Agarwal et al(16)</i>	Escala visual
<i>Chen et al(21)</i>	Hugh Jones
<i>Zhou et al(23)</i>	Hugh Jones
<i>Kim et al(25)</i>	High Jones
<i>Ma et al(26)</i>	Escala visual
<i>Saueressig et al(27)</i>	MMRC
<i>Qiao et al(28)</i>	Hugh Jones
<i>Tanigawa et al(30)</i>	Hugh Jones
<i>Jeong et al(33)</i>	FEV1
<i>Wang et al(21)</i>	MMRC

Tabla V: Escalas de valoración situación funcional de los pacientes antes y después de la intervención

La situación funcional de los pacientes se estableció, en algunos casos, mediante escalas funcionales, resumidas en la **Tabla V**; aunque no todos los estudios incluyeron esta valoración. Otros estudios emplearon valores espirométricos o analíticos (como la saturación de oxígeno). Por otra parte, la valoración del segmento estenótico se realizó mediante fibrobroncoscopia flexible y TAC.

Algunos trabajos realizaron un estudio completo de la estenosis previa a la intervención mediante fibrobroncoscopia y TAC.

Charokopos et al(15), Xiong et al(17), Stehlik et al(18), Özdemir et al(19), Fortin et al(20), Chen et al(21), Zhou et al(23), Karush et al(24), Ma et al(26), Lim et al(32), Jeong et al(33), Plojoux et al(34), Perotin et al(35) y Wang et al(36) estudiaron resultados en estenosis puramente benignas. En cuanto a la causa subyacente, Wang et al(36) incluyeron a pacientes con estenosis cicatriciales en enfermedad tuberculosa constituyendo la serie con más pacientes de la revisión, mientras que Charokopos et al(15), Özdemir et al(19), Chen et al(21) y Lim et al(32) valoraron resultados en estenosis postintubación.

El resto de estudios incluyó las distintas causas de estenosis de etiología benigna indistintamente. Además, Xiong et al(17) seleccionaron pacientes con estenosis de etiología benigna para valorar los resultados de las

prótesis metálicas en este subgrupo de pacientes. Stehlik et al(18) realizaron un novedoso estudio en prótesis biodegradables con aparentes buenos resultados. Karush et al(24) además valoraron durabilidad de las prótesis a largo plazo y Lim et al(32) centraron su estudio en los factores pronósticos del tratamiento protésico de la vía aérea.

Conforti et al(22), Qiao et al(28), McGrath et al(29), Tanigawa et al(38) estudiaron los resultados en estenosis puramente malignas.

Agarwal et al(16), Kim et al(25), Saueressig et al(27) y Serrano et al(31) estudiaron indistintamente estenosis de etiología benigna y maligna. Kim et al, además, incluyeron patología tiroidea, tanto benigna como maligna.

El procedimiento quirúrgico fue descrito en todos los casos, y se realizaron broncoscopias de control tras la colocación de la prótesis para valorar la aparición de complicaciones y tratar las mismas.

Las complicaciones relacionadas con el tratamiento protésico se describieron en función del tipo de material protésico empleado. No se realizaron estudios de regresión o análisis para relación el tipo de material empleado con la complicación asociada.

Tabla VI: Resultados de estudios individuales. Abreviaturas: H: Hombres. M: Mujeres. NR: No relacionada. R: Relacionada.

Estudio	N	Sexo	Edad	Etiología	Prótesis	Mejoría clínica	Complicaciones	Mortalidad
Charokopos et al(15)	12	10 H / 2 M	47,8	Benigna	11 Metálicas	100%	10	3 (NR)
Agarwal et al(16)	4	4 H	38,5	Mixta	4 Silicona	100%	2	-
Xiong et al(17)	116	57 H / 59 M	39,9	Benigna	131 Metálicas	84,48%	89	4 (NR)
Stehlik et al(18)	4	3 H / 1 M	60	Benigna	6 Biodegradables	100%	No	-
Özdemir et al(19)	23	12 H / 11 M	55,8	Benigna	15 silicona	-	22	No
Fortin et al(20)	30	22 H / 8 M	47,5	Benigna	40 Metálicas	40,7%	18	2 (NR)
Chen et al(21)	21	19 H / 2 M	39,7	Benigna	27 Metálicas	100%	27	-
Conforti et al(22)	20	14 H / 6 M	69,3	Maligna	20 Metálicas	100%	-	8 (NR)
Zhou et al(23)	40	17 H / 23 M	41	Benigna	49 Metálicas	100%	11	-
Karush et al(24)	63	28 H / 35 M	54	Benigna	243 Silicona	-	193	-
Kim et al(25)	9	3 H / 6 M	67,6	Mixta	11 Metálicos	89%	5	9 (NR)
Ma et al(26)	51	18 H / 33 M	35	Benigna	51 Metálicos	100%	-	-
Saueressig et al(27)	35	22 H / 13 M	55,6	Mixto	41 Silicona	100%	17	2(R),12(NR)
Qiao et al(28)	12	8 H / 4 M	64,4	Maligna	12 Metálicos	100%	2	12 (NR)
McGrath et al(29)	68	33 H / 35 M	67,9	Maligna	68 Metálicos	100%	9	10 (NR)
Tanigawa et al(30)	72	56 H / 16 M	61	Maligna	72 Metálicos	95,8%	13	-
Serrano et al(31)	86	47 H / 39 M	42	Mixta	123 Metálicos	100%	23	17 (NR)
Lim et al(32)	55	22 H / 33 M	60	Benigna	55 Silicona	-	60	-
Jeong et al(33)	30	16 H / 14 M	59	Benigna	50 Silicona	97%	25	5 (NR)
Plojoux et al(34)	60	32 H / 28 M	63	Benigna	56 Silicona / 14 Metálicas	63%	46	2 (NR)
Perotin et al(35)	23	1 H / 22M	45	Benigna	8 Silicona	100%	1	-
Wang et al(36)	392	106 H / 286 M	28	Benigna	19 Silicona / 15 Metálicas	60,5%	13	-
Total	1226	550 H/676M	51,9		1141	78,66%	586	86

5.4 Análisis de la muestra

5.4.1 Mejoría clínica

Para el análisis de la mejoría clínica de los pacientes tras la colocación de la prótesis fueron incluidos aquellos estudios en los que se realizó una valoración del estado funcional previo a la intervención, y tras la intervención. Para establecer la mejoría clínica de los pacientes tras el tratamiento protésico se valoró la situación funcional de los pacientes antes de la colocación de la prótesis, registrada mediante una escala clínica (Hugh-Jones, Visual analógica o MMRC), y después de la misma. Se consideró como mejoría clínica la disminución de al menos un escalón en las escalas de Hugh Jones o MMRC; y la modificación en la escala visual analógica hacia una menor sensación disneica. Se realizó un metaanálisis de efectos aleatorios cuyos resultados se muestran en la **Figura 10**

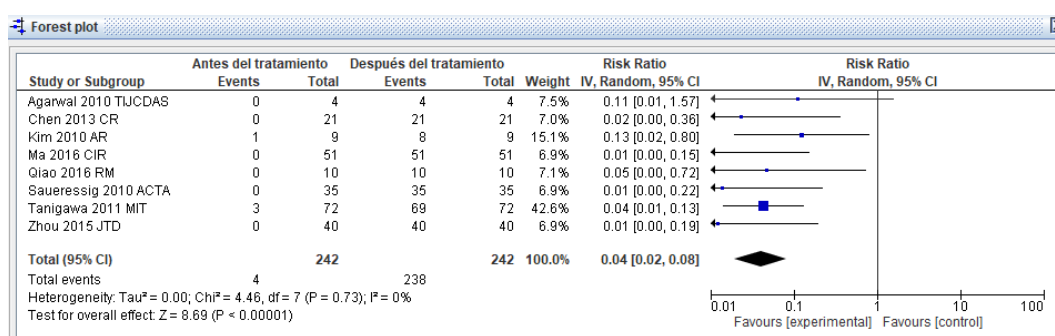


Figura 10: Metaanálisis para mejoría clínica

El tratamiento protésico mejoró clínicamente a los pacientes intervenidos (RR 0.04 (0.02-0.08)), de forma estadísticamente significativa (p-valor<0.00), con una heterogeneidad baja (I²=0%).

5.4.2 Complicaciones

Para el análisis de las complicaciones derivadas del tratamiento protésico fueron incluidos aquellos estudios en los que se describieron las complicaciones asociadas a la prótesis en función del tipo de prótesis empleada. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas para

las diferentes complicaciones descritas en función del tipo de prótesis empleada (p- valor > 0,05 en todos los casos).

5.4.3 Sesgo de publicación

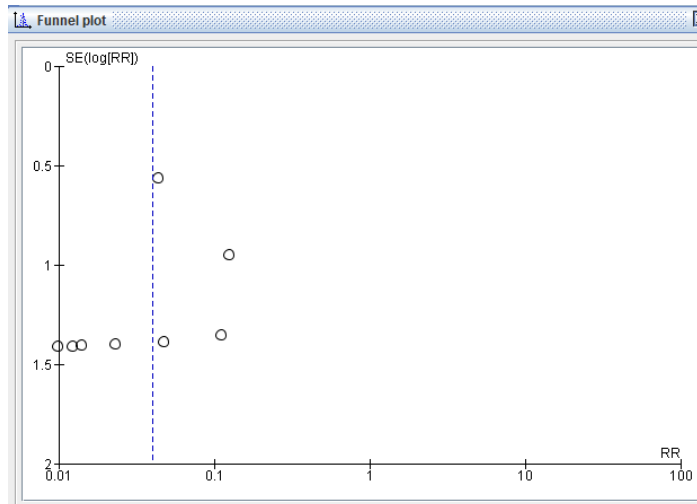


Figura 11: Funnel plot para sesgo de publicación

El sesgo de publicación se valoró mediante el Funnel plot de la **Figura 11**. Se aprecia cierta asimetría, lo que es altamente sugestivo de la presencia de sesgo de publicación.

6. Discusión

A pesar de que el tratamiento protésico para la VAP lleva tiempo en estudio, y se han publicado numerosas series de casos en cuanto a su uso y resultados, no existe una actuación protocolizada y sistematizada. La decisión del tipo de tratamiento protésico se basa en la experiencia de cada unidad y cada centro, con buenas tasas de respuesta clínica. El objetivo de esta revisión fue estudiar los resultados del tratamiento protésico para las estenosis de VAP en términos de mejoría clínica de los pacientes y las complicaciones asociadas.

Dentro de las estenosis de etiología benigna, las descritas clásicamente como las más frecuentes fueron aquellas debidas a la intubación orotraqueal o la realización de una traqueostomía. En el presente estudio, sin embargo, la causa más frecuente de estenosis traqueobronquial fue la

cicatricial tras una tuberculosis (hasta 49,8% de los casos). Esto puede ser debido a que la mayoría de los estudios descritos se desarrollaron en países en los que la prevalencia de tuberculosis es alta en comparación con la bibliografía previamente descrita en la que la frecuencia es menor con un tratamiento eficaz.

En cuanto a las estenosis traqueobronquiales de etiología maligna, la causa más frecuente fue el carcinoma broncogénico.

Si bien es cierto que las tasas de mejoría clínica del tratamiento protésico son altas(30,33), una de las principales dificultades a la hora de cuantificar esta mejoría se debe a la falta de homogeneidad en las series de casos publicadas. De forma global, el tratamiento protésico para las estenosis de VAP alivia la disnea(16,17,36) y mejora el estadio funcional de los pacientes(21,25,26), no obstante, la escala de medida empleada para medir la mejoría difiere en función de la serie consultada, siendo en ocasiones escalas visuales analógicas, escalas sistematizadas (como la de Hugh Jones o de la MMRC), o registros clínicos. En otras ocasiones, no existe reporte de la repercusión clínica del tratamiento protésico, aunque sí se describe el impacto en cuanto a permeabilidad de la vía aérea tras la colocación de la prótesis(32,35,36) o en cuanto a variaciones espirométricas antes y después de la intervención(31–33). Estos parámetros, aunque útiles y relevantes, no reflejan la situación funcional del paciente ni la mejoría subjetiva que permita valorar el objetivo del tratamiento: el alivio sintomático del paciente.

De forma global, el 78,66% de los pacientes intervenidos presentó mejoría clínica, lo que constituye un buen resultado para una modalidad terapéutica cuya finalidad es paliar los síntomas, siendo además estadísticamente significativa la mejoría.

La tasa de complicaciones global del tratamiento protésico fue del 51,3%, acorde a lo referido en la literatura(15,20,33), y sigue siendo la preocupación principal de esta modalidad terapéutica(19). Aunque importante, la tasa de complicaciones puede ser aceptable teniendo en cuenta el agotamiento de otras opciones terapéuticas en los pacientes, el manejo de las mismas mediante tratamiento endoscópico(21,29,33) y la ausencia de complicaciones mayores o mortalidad relacionada con el tratamiento protésico(20).

El tratamiento de las secreciones retenidas, complicación característicamente asociada a las prótesis de silicona(16), se realizó mediante nebulizaciones de suero salino(21,26) y broncoscopias de limpieza permitiendo la extracción del moco retenido(16).

La migración de la prótesis, debida generalmente a una longitud o diámetro subóptimos(16,20), y se produjo en todos los casos en los días inmediatamente posteriores a su colocación(21,24), y precisó la recolocación de una nueva prótesis en todos los casos(16,17,19,21,24), o su retirada(25,27).

La formación de granulomas provocó la reaparición de síntomas clínicos como disnea y estridor secundarias a la obstrucción de la prótesis por el propio tejido de granulación. El manejo de los mismos fue en su mayoría endoscópico(21) mediante la ablación con láser(17,27) o crioterapia(15,19), aunque en determinados casos fue necesaria la retirada de la prótesis(17,21) debido a la ausencia de respuesta a las medidas terapéuticas interpuestas y la realización de una traqueostomía(15).

En aquellos pacientes con estenosis de VAP de etiología maligna, el sobrecrecimiento tumoral sobrepasó los extremos de la prótesis y provocó nuevamente sintomatología clínica transcurrido un intervalo de tiempo variable en función de la enfermedad de base. En algunos casos el cambio

de la prótesis por una de mayor longitud permitió repermeabilizar el árbol traqueobronquial(27), no obstante, la alta carga tumoral conllevó un pronóstico desfavorable para la mayoría de los pacientes(22,25,28), lo que resultó en menores tasas de complicaciones globales que los pacientes con estenosis de etiología benigna(31) debido a su menor esperanza de vida.

En menor medida, la aparición de halitosis debida a traqueítis de repetición por infección de la prótesis supuso una complicación menor pero altamente limitante en la calidad de vida percibida de los pacientes(15,21). El manejo en la mayoría de los casos fue conservador mediante antibioterapia empírica(21). Así, Charokopos et al(15) emplearon clindamicina o doxiciclina con buenos resultados. Solamente se precisó la retirada del stent en situaciones refractarias a la misma(31).

La fractura del stent debida a la fatiga del material(31) apareció únicamente en los pacientes portadores de prótesis metálicas, agravando la sintomatología del paciente tras la mejoría inicial(15). Fue necesaria la extracción de la prótesis en todos los casos, maniobra dificultada por el tiempo transcurrido tras la colocación y la integración de la prótesis en la mucosa traqueobronquial, siendo necesaria en ocasiones una traqueostomía urgente tras la retirada de la prótesis fracturada(15)

Otras complicaciones fueron menos frecuentes, pero de mayor gravedad para la vida de los pacientes, como la aparición de neumonía(29), neumotórax(32), edema laríngeo(20) o la fistulización a estructuras vecinas (esófago)(31).

En general, la aparición de complicaciones aumenta a medida que transcurre el tiempo en el que el stent se encuentra presente en la vía aérea (15), lo que explicaría la baja tasa de complicaciones en los pacientes con estenosis de etiología maligna asociada a la escasa supervivencia de los mismos(16).

Si bien es cierto que el uso de SEMs quedó cuestionado tras la alerta sanitaria de la FDA(14,17), publicaciones posteriores(15,31) han demostrado su uso seguro con una retirada precoz del stent, evitando su uso prolongado con las complicaciones que llevaron a la alerta mencionada. Por otra parte, y para responder a esta alerta, la creación de SEMs recubiertos, exentos de las complicaciones de sus análogos descubiertos(20), permitiendo la retirada transcurrido un lapso de tiempo tras la colocación.

Sin embargo, no existe consenso(17,21) en cuanto a la duración óptima de la prótesis en la vía aérea(16), existiendo partidarios de su retirada precoz (en un lapso de 1(17), 3(26), 6 o 12 meses(19–21,23)) y partidarios de su uso permanente(36) para evitar la recurrencia, que puede ocurrir hasta en un 50% de los casos(19,21,33,35). En aquellos casos candidatos a una prótesis de forma temporal, los stents biodegradables podrían tener un papel(18), aunque la experiencia con éstos es muy limitada.

Aunque no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de prótesis empleada entre la frecuencia de complicaciones, éstas se han asociado característicamente al tipo de material protésico empleado en la literatura. En este sentido, las prótesis de silicona migran con mayor frecuencia(34), y dificultan la eliminación de las secreciones mucosas que las prótesis metálicas(16,29). Estas últimas, en cambio, se han asociado a mayor riesgo de fractura, formación de tejido de granulación, dificultades en la retirada(21) y fistulización a estructuras vecinas (como el esófago)(31). En este sentido, y tras una alerta de la FDA, las prótesis metálicas recubiertas surgieron para disminuir las complicaciones derivadas del uso de prótesis metálicas descubiertas. No obstante, tampoco quedaron exentas de complicaciones, ya que se asociaron con mayor frecuencia de granulomas y retención de secreciones(17).

En definitiva, y de acuerdo a Conforti et al(22), la prótesis ideal ha de ser atraumática con la pared de la vía aérea, bien anclada a la misma, delgada para maximizar la luz permeable, biocompatible, de fácil colocación y retirada, disponible en variedad de tamaños y diámetros; y con un coste asumible.

Las principales limitaciones de este estudio residen en el sustrato del que se extrae la información: estudios observacionales retrospectivos. Son necesarios nuevos estudios protocolizados, homogeneizados y prospectivos.

7. Conclusiones

Si bien es cierto que existe heterogeneidad en la literatura publicada, el tratamiento protésico de las estenosis de VAP mejora clínicamente al 78,66% de los pacientes. Es necesaria la protocolización de una escala objetiva de medida antes y después de la intervención para cuantificar el efecto beneficioso del tratamiento.

La valoración de las complicaciones se vio dificultada debido al reporte desigual de las complicaciones en las publicaciones revisadas. De forma global, la frecuencia de las complicaciones derivadas del tratamiento protésico fue del 51,3%. Aunque parezca alta, la mayoría de las complicaciones no revestía gravedad y en todos los casos pudieron ser manejadas endoscópicamente, por lo que, y dada la ausencia de alternativas terapéuticas, es un porcentaje asumible.

Las complicaciones parecen guardar relación con el tipo de prótesis empleada en cuanto a su frecuencia de aparición. En este sentido las prótesis de silicona se asocian a mayor grado de migración y retención de secreciones, mientras que las metálicas descubiertas presentan granulomas en mayor medida asociadas a la dificultad de su retirada, y

fracturas por fatiga del material. Las prótesis metálicas recubiertas pueden ser retiradas con mayor facilidad, pero se asocian a fracturas del material y retención de secreciones.

7.1 Aplicabilidad

El presente trabajo presenta por vez primera una revisión sistemática de la literatura disponible en relación a los resultados del tratamiento protésico en la vía aérea principal en aquellos pacientes con estenosis de etiología benigna o maligna. Aúna tanto la aparición de complicaciones como el impacto clínico del tratamiento.

Dado que hasta la fecha toda la evidencia disponible son estudios retrospectivos con series de casos, presenta importantes implicaciones para la práctica clínica y la toma de decisiones, así como abre diferentes líneas de investigación.

7.2 Implicaciones para la práctica

Los resultados derivados de la realización de esta revisión pueden sentar las bases para la realización de un protocolo para la toma de decisiones y asistencia a pacientes con estenosis de vía aérea principal, en cuanto al tipo de prótesis empleada y el tratamiento de las potenciales complicaciones que puedan surgir.

7.3 Implicaciones para la investigación

En base a las principales complicaciones relacionadas al uso de prótesis traqueobronquiales en la estenosis de VAP el desarrollo de una investigación mediante un ensayo clínico aleatorizado con el objetivo de detectar la asociación de complicaciones al tipo de material protésico.

Por otra parte, y dada la escasez de estudios protocolizados en la literatura, esta línea de investigación podría enmarcar un proyecto de tesis doctoral.

8. Agradecimientos

A la Dra Rosa María Meijide Faílde que con su trabajo y dedicación ha hecho posible la consecución de este trabajo de Fin de Máster.

A mis padres, que me han acompañado siempre.

A MFG, que aportó cordura en estos meses tan inciertos.

9. Bibliografía

1. Brand-Saberi BEM, Schäfer T. Trachea: Anatomy and physiology. Thorac Surg Clin. 2014;24(1):1–5.
2. Minnich DJ, Mathisen DJ. Anatomy of the Trachea, Carina, and Bronchi. Thorac Surg Clin. 2007;17(4):571–85.
3. Drevet G, Conti M, Deslauriers J. Surgical anatomy of the tracheobronchial tree. Vol. 8, Journal of Thoracic Disease. Pioneer Bioscience Publishing; 2016. p. S121–9.
4. Grenier PA, Beigelman-Aubry C, Brillet PY. Nonneoplastic Tracheal and Bronchial Stenoses. Thorac Surg Clin [Internet]. 2010;20(1):47–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2009.12.005>
5. Stoelben E, Koryllos A, Beckers F, Ludwig C. Benign stenosis of the trachea. Thorac Surg Clin [Internet]. 2014;24(1):59–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2013.09.001>
6. Daneshvar C, Falconer WE, Ahmed M, Sibly A, Hindle M, Nicholson TW, et al. Prevalence and outcome of central airway obstruction in patients with lung cancer. BMJ Open Respir Res [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2020 Mar 31];6(1):e000429. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31673363>
7. Mudambi L, Miller R, Eapen GA. Malignant central airway obstruction [Internet]. Vol. 9, Journal of Thoracic Disease. AME Publishing Company; 2017 [cited 2020 Mar 31]. p. S1087–110. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29214067>
8. Heitmiller RF, Marasco WJ, Hruban RH, Marsh BR. Endobronchial metastasis. J Thorac Cardiovasc Surg. 1993;106(3):537–42.
9. Ernst A, Feller-Kopman D, Becker HD, Mehta AC. Central airway obstruction. Am J Respir Crit Care Med. 2004;169(12):1278–97.
10. Mahmood K, Wahidi MM, Thomas S, Argento AC, Ninan NA, Smathers EC, et al. Therapeutic bronchoscopy improves spirometry, quality of life, and survival in central airway obstruction. Respiration [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2020 Mar 31];89(5):404–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25925488>
11. Dumon J, Cavaliere S, Diaz-Jimenez J, Vergnon J, Venuta F, Dumon M, et al. Seven-year experience with the Dumon prosthesis. J Bronchol. 1996;3:6–10.
12. Lemaire A, Burfeind WR, Toloza E, Balderson S, Petersen RP, Harpole DH, et al. Outcomes of tracheobronchial stents in patients

- with malignant airway disease. *Ann Thorac Surg*. 2005;80(2):434–8.
13. Ost DE, Ernst A, Grosu HB, Lei X, Diaz-Mendoza J, Slade M, et al. Therapeutic bronchoscopy for malignant central airway obstruction: Success rates and impact on dyspnea and quality of life. *Chest* [Internet]. 2015 May 1 [cited 2020 Mar 31];147(5):1282–98. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25358019>
 14. U.S. Food and Drug Administration. FDA public health notification: complications from metallic tracheal stents in patients with benign airway disorders. *Food Drug Adm* [Internet]. 2005;1–3. Available from: <https://wayback.archive-it.org/7993/20170111190626/http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/PublicHealthNotifications/ucm062115.htm%0Ahttp://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/PublicHealthNotifications/ucm062115.htm>
 15. Charokopos N, Foroulis CN, Rouska E, Sileli MN, Papadopoulos N, Papakonstantinou C. The management of post-intubation tracheal stenoses with self-expandable stents: early and long-term results in 11 cases. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2011 Oct;40(4):919–24.
 16. Agarwal R, Khan A, Aggarwal AN, Singh N, Bhagat H, Kumar B, et al. Initial experience of endobronchial silicon stents from a tertiary care centre in North India. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2011;53(2):93–8.
 17. Xiong X-F, Xu L, Fan L-L, Cheng D-Y, Zheng B-X. Long-term follow-up of self-expandable metallic stents in benign tracheobronchial stenosis: a retrospective study. *BMC Pulm Med*. 2019 Feb;19(1):33.
 18. Stehlik L, Hytych V, Letackova J, Kubena P, Vasakova M. Biodegradable polydioxanone stents in the treatment of adult patients with tracheal narrowing. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2015;15(1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-015-0160-6>
 19. Ozdemir C, Kocaturk CI, Sokucu SN, Sezen BC, Kutluk AC, Bilen S, et al. Endoscopic and Surgical Treatment of Benign Tracheal Stenosis: A Multidisciplinary Team Approach. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2018 Dec;24(6):288–95.
 20. Fortin M, Lacasse Y, Elharrar X, Tazi-Mezalek R, Laroumagne S, Guinde J, et al. Safety and Efficacy of a Fully Covered Self-Expandable Metallic Stent in Benign Airway Stenosis. *Respiration*. 2017;93(6):430–5.
 21. Chen G, Wang Z, Liang X, Wang Y, Wang Y, Wang Z, et al. Treatment of cuff-related tracheal stenosis with a fully covered retrievable expandable metallic stent. *Clin Radiol* [Internet]. 2013;68(4):358–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2012.08.022>
 22. Conforti S, Durkovic S, Rinaldo A, Gagliardone MP, Montorsi E, Torre M. Stent en y autoexpandible para el tratamiento de la estenosis traqueobronquial maligna. Estudio retrospectivo. *Arch Bronconeumol*. 2016 Nov;52(11):e5–7.
 23. Zhou GW, Huang HD, Sun QY, Xiong Y, Li Q, Dong YC, et al. Temporary placement of metallic stent could lead to long-term benefits for benign tracheobronchial stenosis. *J Thorac Dis*.

- 2015;7:S398–404.
24. Karush JM, Seder CW, Raman A, Chmielewski GW, Liptay MJ, Warren WH, et al. Durability of Silicone Airway Stents in the Management of Benign Central Airway Obstruction. *Lung*. 2017 Oct;195(5):601–6.
 25. Kim WK, Shin JH, Kim JH, Song JW, Song HY. Management of tracheal obstruction caused by benign or malignant thyroid disease using covered retrievable self-expandable nitinol stents. *Acta radiol*. 2010;51(7):768–74.
 26. Ma J, Han X, Wu G, Jiao D, Ren K, Bi Y. Outcomes of Temporary Partially Covered Stent Placement for Benign Tracheobronchial Stenosis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016;39(8):1144–51.
 27. Saueressig MG, Sanches PR, MacEdo Neto A V., Moreschi AH, Oliveira HG, Xavier RG. Novel silicone stent to treat tracheobronchial lesions: Results of 35 patients. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2010 Dec;18(6):521–8.
 28. Qiao Y, Fu YF, Cheng L, Niu S, Cao C. Placement of integrated self-expanding Y-shaped airway stent in management of carinal stenosis. *Radiol Medica*. 2016 Sep 1;121(9):744–50.
 29. McGrath EE, Warriner D, Anderson P. Implantación de prótesis metálicas autoexpansibles con broncoscopia flexible bajo sedación para estenosis traqueobronquiales malignas: análisis retrospectivo de un solo centro. *Arch Bronconeumol*. 2012 Feb;48(2):43–8.
 30. Tanigawa N, Kariya S, Komemushi A, Nakatani M, Yagi R, Sawada S. Metallic stent placement for malignant airway stenosis. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2012;21(2):108–12.
 31. Serrano C, Laborda A, Lozano JM, Caballero H, Sebastián A, Lopera J, et al. Metallic stents for tracheobronchial pathology treatment. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013 Dec;36(6):1614–23.
 32. Lim SY, Kim H, Jeon K, Um SW, Koh WJ, Suh GY, et al. Prognostic factors for endotracheal silicone stenting in the management of inoperable post-intubation tracheal stenosis. *Yonsei Med J*. 2012 May;53(3):565–70.
 33. Jeong B-H, Um S-W, Suh GY, Chung MP, Kwon OJ, Kim H, et al. Results of interventional bronchoscopy in the management of postoperative tracheobronchial stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012 Jul;144(1):217–22.
 34. Plojoux J, Laroumagne S, Vandemoortele T, Astoul PJ, Thomas PA, Dutau H. Management of benign dynamic “a-shape” tracheal stenosis: A retrospective study of 60 patients. *Ann Thorac Surg*. 2015;99(2):447–53.
 35. Perotin J-M, Jeanfaivre T, Thibout Y, Jouneau S, Lena H, Dutau H, et al. Endoscopic management of idiopathic tracheal stenosis. *Ann Thorac Surg*. 2011 Jul;92(1):297–301.
 36. Wang T, Zhang J, Qiu XJ, Wang J, Pei YH, Wang YL. Scarring Airway Stenosis in Chinese Adults: Characteristics and Interventional Bronchoscopy Treatment. *Chin Med J (Engl)*. 2018;131(3):276–81.

10. Anexos

Anexo I: Estrategia de búsqueda

1.1 Búsqueda de revisiones sistemáticas y guías clínicas

Medline con filtro de revisión sistemática (incluye Cochrane): "Tracheal Stenosis"[Mesh] AND "Prostheses and Implants"[Mesh] AND "Bronchoscopy"[Mesh] *Limit: 10 years, English OR Spanish OR French, Systematic Review Meta-Analysis, Guideline.*

Resultados: **0**

Tripdatabase: (tracheal stenosis) AND (prosthesis). *Limit: Systematic Reviews. Guidelines. English OR Spanish OR French.* Resultados: 5

1.2 Búsqueda de artículos originales

Medline: "Tracheal Stenosis"[Mesh] AND "Prostheses and Implants"[Mesh] AND "Bronchoscopy"[Mesh] *Limit: 10 years, English OR Spanish OR French, Especie humana, Age: Adult 19+ years*

Resultados: **58.**

Tripdatabase: (tracheal stenosis) AND (prosthesis). *Limit: English OR Spanish OR French.*

Resultados: **34.**

Cochrane library: [mh tracheal stenosis] AND [mh stents]" *with Cochrane Library publication date Between Jan 2010 and Jun 2020.*

Resultados: **0.**

Cinahl: tracheal stenosis AND stents. *Limit: Human, English, Spanish or French. Adult. Publication date jan 2010-jun 2020.*

Resultados: **21**

Anexo II: Resultados de la búsqueda

2.1 Resultados de revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica

Lectura	1 Título	2 Resumen	3 Texto
1. World health organization. Systematic review of needs for medical devices for ageing populations. WHO. 2015. Switzerland	No relacionado		
2. Griffiths R, Alper J, Beckingsale A, Goldhill D, Heyburn G, Holloway J et al. Management of proximal femoral fractures 2011: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Anaesthesia. 2012. 67: 85-98.	No relacionado		
3. Grupo de trabajo de la AHA/ACC. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. Journal of the American College of Cardiology. Vol. 63, No. 22, 2014	No relacionado		
4. Prevention and Treatment of Thrombosis in Pediatric and Congenital Heart Disease Circulation [Internet]. [citado 14 de junio de 2020].	No relacionado		
5. Grupo de trabajo ACCF/AATS/SCAI/STS. Expert Consensus Document on Transcatheter Aortic Valve Replacement. 2012.	No relacionado		
Total			0

Tabla VII: Resultados de revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica

2.2 Resultados de artículos originales

Lectura	1 Título	2 Resumen	3 Texto
1. Doyle DJ, Hantzakos AG. Anesthetic Management of the Narrowed Airway. Otolaryngologic Clinics of North America. 1 de diciembre de 2019;52(6):1127-39.	No. No relacionado		
2. Avasarala SK, Sethi S, Machuzak M, Almeida FA, Gildea TR. A Single-Center Case Series Describing Tracheobronchial Bonastent Implantation. J Bronchology Interv Pulmonol. octubre de 2019;26(4):265-72.	Sí	No. Excede VAP.	
3. Xiong X-F, Xu L, Fan L-L, Cheng D-Y, Zheng B-X. Long-term follow-up of self-expandable metallic stents in benign tracheobronchial stenosis: a retrospective study. BMC Pulm Med. 8 de febrero de 2019;19(1):33.	Sí	Sí	Sí
4. Bourinet V, Thiam K, Guinde J, Laroumagne S, Dutau H, Astoul P. [Trans-vocal cord prostheses - preliminary experience treating benign laryngotracheal stenosis in adults]. Rev Mal Respir. enero de 2019;36(1):49-56.	No. Involucra glotis.		
5. Özdemir C, Kocatürk CI, Sökücü SN, Sezen BC, Kutluk AC, Bilen S, et al. Endoscopic and Surgical Treatment of Benign Tracheal Stenosis: A Multidisciplinary Team Approach. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 20 de diciembre de 2018;24(6):288-95.	Sí	Sí	Sí

6. Bourinet V, Raguin T, Fortin M, Chetrit E, Guinde J, Laroumagne S, et al. Experience with Transcortical Silicone Stents in Adult Laryngotracheal Stenosis: A Bicentric Retrospective Study. <i>Respiration</i> . 2018;95(6):441-8.	No.	Involucra glotis.		
7. Wang T, Zhang J, Qiu X-J, Wang J, Pei Y-H, Wang Y-L. Scarring Airway Stenosis in Chinese Adults: Characteristics and Interventional Bronchoscopy Treatment. <i>Chin Med J</i> . 5 de febrero de 2018;131(3):276-81.	Sí	Sí.	Sí	
8. Zhu J-H, Lei M, Chen E-G, Qiao Q, Zhong T-D. Ventilation strategy and anesthesia management in patients with severe tracheal stenosis undergoing urgent tracheal stenting. <i>Acta Anaesthesiol Scand</i> . mayo de 2018;62(5):600-7.	No.	No relacionado.		
9. Fiorelli A, Messina G, Raucci A, Santini M. The use of ultrasound in the management of a life-threatening malignant laryngotracheal obstruction. <i>Interact Cardiovasc Thorac Surg</i> . 01 de 2018;26(2):335-7.	No.	No relacionado.		
10. Nobuyama S, Sato T, Handa H, Nishine H, Inoue T, Mineshita M, et al. Comparison of Airway Measurements for Tracheobronchial Stenosis Between Stereoscopic Bronchoscope and MD-CT. <i>J Bronchology Interv Pulmonol</i> . octubre de 2017;24(4):296-302.	No.	No relacionado.		
11. Karush JM, Seder CW, Raman A, Chmielewski GW, Liptay MJ, Warren WH, et al. Durability of Silicone Airway Stents in the Management of Benign Central Airway Obstruction. <i>Lung</i> . 2017;195(5):601-6.	Sí	Sí	Sí	
12. Fortin M, Lacasse Y, Elharrar X, Tazi-Mezalek R, Laroumagne S, Guinde J, et al. Safety and Efficacy of a Fully Covered Self-Expandable Metallic Stent in Benign Airway Stenosis. <i>Respiration</i> . 2017;93(6):430-5.	Sí	Sí	Sí	
13. Sousa M, Silva J, Rodrigues B. Relapsing Polychondritis With Airway Involvement: A Clinical Challenge. <i>Arch Bronconeumol</i> . agosto de 2017;53(8):453.	Sí.	No.	Un solo paciente.	
14. Jahoor A, Ghamande S, Jones S, Boethel C, White HD. Mediastinitis Following Endobronchial Ultrasound-guided Transbronchial Needle Aspiration. <i>J Bronchology Interv Pulmonol</i> . octubre de 2017;24(4):323-9.	No.	No relacionado		
15. Han X-P, Liu D-J, Liu Y-L, Liu J-B. Obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane following silicone stent insertion. <i>Arch Bronconeumol</i> . septiembre de 2017;53(9):529-30.	Sí	No.	Un solo paciente.	
16. Mehta RM, Singla A, Shah A, Loknath C. The «Hitch Stitch»: An Effective Method of Preventing Migration in High Tracheal Stenosis. <i>Respiration</i> . 2017;93(2):106-11.	No.	No relacionado		
17. Conforti S, Durkovic S, Rinaldo A, Gagliardone MP, Montorsi E, Torre M. Self-expanding stent for the treatment of malignant tracheobronchial stenosis. Retrospective study. <i>Arch Bronconeumol</i> . noviembre de 2016;52(11):e5-7.	Sí	Sí	Sí	

18. Gorostidi F, Reinhard A, Monnier P, Sandu K. External bioresorbable airway rigidification to treat refractory localized tracheomalacia. Laryngoscope. 2016;126(11):2605-10.	No.	No	relacionado
19. Shin B, Kim K, Jeong B-H, Eom JS, Song WJ, Kang HK, et al. Clinical significance of differentiating post-intubation and post-tracheostomy tracheal stenosis. Respiriology. 2017;22(3):513-20.	No.	No	relacionado
20. Prasad KT, Ram B, Sehgal IS, Dhooria S, Agarwal R. A Novel Method for Insertion of the Straight Metallic Tracheal Stent. Ann Thorac Surg. octubre de 2016;102(4):e379-381.	No.	No	relacionado
21. Qiao Y, Fu Y-F, Cheng L, Niu S, Cao C. Placement of integrated self-expanding Y-shaped airway stent in management of carinal stenosis. Radiol Med. septiembre de 2016;121(9):744-50.	Sí	Sí	Sí
22. Nasir BS, Tahiri M, Kazakov J, Thiffault V, Ferraro P, Liberman M. Palliation of Concomitant Tracheobronchial and Esophageal Disease Using a Combined Airway and Esophageal Approach. Ann Thorac Surg. agosto de 2016;102(2):400-6.	No.	No	relacionado
23. Pizarro C, Dabir D, Nickenig G, Skowasch D. Nitinol stent insertion in tracheomalacia. Thorax. 2016;71(8):770-1.	Sí	No.	Un solo paciente.
24. Madan K, Dhooria S, Sehgal IS, Mohan A, Mehta R, Pattabhiraman V, et al. A Multicenter Experience With the Placement of Self-Expanding Metallic Tracheobronchial Y Stents. J Bronchology Interv Pulmonol. enero de 2016;23(1):29-38.	Sí	No.	No se adapta a las variables.
25. Stehlik L, Hytych V, Letackova J, Kubena P, Vasakova M. Biodegradable polydioxanone stents in the treatment of adult patients with tracheal narrowing. BMC Pulm Med. 21 de diciembre de 2015;15:164.	Sí	Sí	Sí
26. Noirez L, Musani AI, Laroumagne S, Astoul P, Dutau H. Montgomery T-tube Migration: A Rare and Life-threatening Complication. J Bronchology Interv Pulmonol. octubre de 2015;22(4):e14-15.	Sí	No.	Carta al editor.
27. Ji F, Nie P, Yi F, Zhang L. Management of esophageal stenting-associated esophagotracheal fistula, tracheal stenosis and tracheal rupture: a case report and review of the literature. Int J Clin Exp Pathol. 2015;8(8):9332-6.	No.	No	relacionado
28. D'Andrilli A, Vanni C, Venuta F, Rendina EA. Critical tracheal stenosis caused by mediastinal lipomatosis: Long-term efficacy of airway stenting. J Thorac Cardiovasc Surg. junio de 2015;149(6):e109-110.	Sí	No.	Serie de un caso.
29. Marchese R, Poidomani G, Paglino G, Crimi C, Nigro CL, Argano V. Fully Covered Self-Expandable Metal Stent in Tracheobronchial Disorders: Clinical Experience. RES. 2015;89(1):49-56.	Sí	No.	No se adapta a las variables.
30. Plojoux J, Laroumagne S, Vandemoortele T, Astoul PJ, Thomas PA, Dutau H. Management of benign dynamic «A-shape» tracheal stenosis: a retrospective study of 60 patients. Ann Thorac Surg. febrero de 2015;99(2):447-53.	Sí	Sí.	Sí

31. Khemasuwan D, Gildea TR, Machuzak MS. Complex metallic stent removal: decade after deployment. J Bronchology Interv Pulmonol. octubre de 2014;21(4):358-60.	Sí	No.	Serie de un caso.
32. Tsukioka T, Takahama M, Nakajima R, Kimura M, Tei K, Yamamoto R. Sequential stenting for extensive malignant airway stenosis. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2015;21(2):114-8.	Sí	No.	Excede VAP
33. Fiorelli A, Mazzone S, Di Crescenzo VG, Costa G, Del Prete A, Vicidomini G, et al. A simple technique to control placement of Dumon stent in subglottic tracheal stenosis. Interact Cardiovasc Thorac Surg. marzo de 2014;18(3):390-2.	No.	No relacionado	
34. Alraiyes AH, Machuzak MS, Gildea TR. Intussusception technique of intrabronchial silicone stents: description of technique and a case report. J Bronchology Interv Pulmonol. octubre de 2013;20(4):342-4.	No.	No relacionado.	Serie de un caso.
35. Gonfiotti A, Jaus MO, Barale D, Baiguera S, Comin C, Lavorini F, et al. The first tissue-engineered airway transplantation: 5-year follow-up results. Lancet. 18 de enero de 2014;383(9913):238-44.	No.	No relacionado	
36. Park J-H, Kim JH, Song H-Y, Shin JH, Ko HK. Management of benign tracheal strictures caused by tracheostomy. Cardiovasc Intervent Radiol. junio de 2014;37(3):743-9.	Sí	Sí.	No. No desglosa resultados
37. Eom JS, Kim H, Jeon K, Um S-W, Koh W-J, Suh GY, et al. Tracheal wall thickening is associated with the granulation tissue formation around silicone stents in patients with post-tuberculosis tracheal stenosis. Yonsei Med J. julio de 2013;54(4):949-56.	Sí	No.	No se adapta a las variables
38. Huang C-L, Chen H-C, Huang H-C, Cheng C-Y. Tracheomediastinal fistula caused by non-Hodgkin's lymphoma. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2014;20 Suppl:599-601.	No.	No relacionado	
39. Serrano C, Laborda A, Lozano JM, Caballero H, Sebastián A, Lopera J, et al. Metallic stents for tracheobronchial pathology treatment. Cardiovasc Intervent Radiol. diciembre de 2013;36(6):1614-23.	Sí	Sí	Sí
40. Andreetti C, D'Andrilli A, Ibrahim M, Rendina EA. Treatment of a complex tracheobronchial malignant stenosis with a modified conical semicovered self-expanding stent. J Thorac Cardiovasc Surg. agosto de 2013;146(2):488-9.	Sí	No.	Serie de un caso.
41. Dalar L, Schuurmans MM, Eryuksek E, Karasulu L, Kosar AF, Altin S. Early tracheal stenosis causing extubation failure and prolonged ventilator dependency. Anaesth Intensive Care. enero de 2013;41(1):108-12.	No.	No relacionado	
42. Majid A, Fernandez-Bussy S, Kent M, Folch E, Fernandez L, Cheng G, et al. External fixation of proximal tracheal airway stents: a modified technique. Ann Thorac Surg. junio de 2012;93(6):e167-169.	No.	No relacionado	
43. Jeong B-H, Um S-W, Suh GY, Chung MP, Kwon OJ, Kim H, et al. Results of interventional bronchoscopy in the management of postoperative tracheobronchial stenosis. J Thorac Cardiovasc Surg. julio de 2012;144(1):217-22.	Sí	Sí.	Sí

44. Oki M, Saka H. Double Y-stenting for tracheobronchial stenosis. Eur Respir J. diciembre de 2012;40(6):1483-8.	Sí	No. Excede VAP	
45. Lim SY, Kim H, Jeon K, Um S-W, Koh W-J, Suh GY, et al. Prognostic factors for endotracheal silicone stenting in the management of inoperable post-intubation tracheal stenosis. Yonsei Med J. mayo de 2012;53(3):565-70.	Sí	Sí	Sí
46. Chen W, Ruan Y. Late complications of nickel-titanium alloy stent in tracheal stenosis. Laryngoscope. abril de 2012;122(4):817-20.	Sí	No. No se adapta a los pacientes.	
47. Galway UA, Doyle DJ, Sable J. Perioperative management of a patient with a massive lipomatous mediastinal mass, severe cardiomyopathy, and tracheal stenosis for urgent laser bronchoscopy and stent placement. J Clin Anesth. diciembre de 2011;23(8):669-71.	No. Serie de un caso.		
48. McGrath EE, Warriner D, Anderson P. The insertion of self expanding metal stents with flexible bronchoscopy under sedation for malignant tracheobronchial stenosis: a single-center retrospective analysis. Arch Bronconeumol. febrero de 2012;48(2):43-8	Sí	Sí	Sí
49. Nakayama T, Horinouchi H, Asakura K, Ohtsuka T, Izumi Y, Kohno M, et al. Tracheal stenosis due to relapsing polychondritis managed for 16 years with a silicon T-tube covering the entire trachea. Ann Thorac Surg. septiembre de 2011;92(3):1126-8.	Sí	No. Serie de un caso.	
50. Perotin J-M, Jeanfaivre T, Thibout Y, Jouneau S, Lena H, Dutau H, et al. Endoscopic management of idiopathic tracheal stenosis. Ann Thorac Surg. julio de 2011;92(1):297-301.	Sí	Sí.	Sí
51. McGrath EE, Warriner D, Anderson P. Is there a beneficial role for a flexible bronchoscopic approach to oesophageal tumour-related tracheobronchial stenosis? Lung. octubre de 2011;189(5):401-7.	No. No relacionado.		
52. Agarwal R, Khan A, Aggarwal AN, Singh N, Bhagat H, Kumar B, et al. Initial experience of endobronchial silicon stents from a tertiary care centre in North India. Indian J Chest Dis Allied Sci. junio de 2011;53(2):93-8	Sí	Sí	Sí
53. Charokopos N, Foroulis CN, Rouska E, Sileli MN, Papadopoulos N, Papakonstantinou C. The management of post-intubation tracheal stenoses with self-expandable stents: early and long-term results in 11 cases. Eur J Cardiothorac Surg. octubre de 2011;40(4):919-24.	Sí	Sí	Sí
54. Saueressig MG, Sanches PRS, Macedo Neto AV, Moreschi AH, Oliveira HG, Xavier RG. Novel silicone stent to treat tracheobronchial lesions: results of 35 patients. Asian Cardiovasc Thorac Ann. diciembre de 2010;18(6):521-8.	Sí	Sí	Sí
55. Kim W-K, Shin JH, Kim JH, Song JW, Song H-Y. Management of tracheal obstruction caused by benign or malignant thyroid	Sí	Sí	Sí

disease using covered retrievable self-expandable nitinol stents. Acta Radiol. septiembre de 2010;51(7):768-74.			
56. Yu C-T, Chou C-L, Chung F-T, Wu J-T, Liu Y-C, Liu Y-H, et al. Tracheal torsion assessed by a computer-generated 3-dimensional image analysis predicts tracheal self-expandable metallic stent fracture. J Thorac Cardiovasc Surg. octubre de 2010;140(4):769-76.	No.	No	relacionado
57. Shitrit D, Kuchuk M, Zismanov V, Rahman NA, Amital A, Kramer MR. Bronchoscopic balloon dilatation of tracheobronchial stenosis: long-term follow-up. Eur J Cardiothorac Surg. agosto de 2010;38(2):198-202.	No.	Intervención	no relacionada
58. Zubairi ABS, Dildar B, Husain SJ, Khan MF. Tracheal stenosis mimicking severe acute asthma. BMJ Case Rep. 12 de octubre de 2010;2010.	No.	No	relacionado.
59. Tracheal Tumors Treatment & Management: Approach Considerations, Medical Therapy, Surgical Therapy. 9 de noviembre de 2019 [citado 29 de junio de 2020]	No.	No	relacionado
60. Rehabilitation of Persons With Spinal Cord Injuries: Background, Common Medical Problems, Thromboembolic Disease. 9 de noviembre de 2019 [citado 29 de junio de 2020];	No.	No	relacionado
61. Congenital Lung Malformations Treatment & Management: Medical Therapy, Surgical Therapy, Intraoperative Details. 10 de noviembre de 2019 [citado 29 de junio de 2020]	No.	No	relacionado
62. Tan A, Cheng S, Cui P, Gao P, Luo J, Fang C, et al. Experimental study on an airway prosthesis made of a new metastable β -type titanium alloy. J Thorac Cardiovasc Surg. abril de 2011;141(4):888-94.	Sí.	No.	No se adapta a los sujetos.
63. Morcillo A, Wins R, Gómez-Caro A, Paradela M, Molins L, Tarrazona V. Single-staged laryngotracheal reconstruction for idiopathic tracheal stenosis. Ann Thorac Surg. febrero de 2013;95(2):433-9; discussion 439.	No.	No se adapta a la intervención.	
64. Asthma Imaging: Overview, Radiography, Computed Tomography. 22 de marzo de 2020 [citado 29 de junio de 2020]	No.	No se adapta al tema.	
65. Villegas-Alvarez F, Pérez-Guillé B, Soriano-Rosales RE, Jiménez-Bravo-Luna MA, Gonzalez-Maciel A, Elizalde-Velazquez SL, et al. Clinical and biological acceptance of a fibrocollagen-coated mersylene patch for tracheal repair in growing dogs. J Laryngol Otol. julio de 2014;128(7):630-40.	No.	No se adapta al sujeto.	
66. Gorostidi F, Courbon C, Burki M, Reinhard A, Sandu K. Extraluminal biodegradable splint to treat upper airway anterior malacia: A preclinical proof of principle. Laryngoscope. 2018;128(2):E53-8.	No.	No se adapta al tema.	
67. Etienne H, Fabre D, Gomez Caro A, Kolb F, Mussot S, Mercier O, et al. Tracheal replacement. Eur Respir J. 2018;51(2).	No.	No se adapta a la intervención.	
68. Chen G, Wang Z, Liang X, Wang Y, Xian J. Treatment of cuff-related tracheal stenosis with a fully covered retrievable	Sí	Sí	Sí

expandable metallic stent. Clinical Radiology [Internet]. 2013 Apr [cited 2020 Jun 29];68(4):358–64.				
69. Zhao X, Wang H, Hu X, Liu J, Jiang G. Successful management of metallic expandable stent-associated tracheal restenosis by Montgomery T-tube insertion. Heart, Lung & Circulation [Internet]. 2014 Jul [cited 2020 Jun 29];23(7):686–8.	Sí	No. Serie de un caso.		
70. Bibas BJ, Guerreiro Cardoso PF, Salati M, Minamoto H, Luiz Tamagno MF, Terra RM, et al. Health-related quality of life evaluation in patients with nonsurgical benign tracheal stenosis. Journal of Thoracic Disease [Internet]. 2018 Aug [cited 2020 Jun 29];10(8):4782–8.	Sí	No. No se adapta a la intervención.		
71. Iao D, Han X, Wu G, Ren J, Li Z, Wang L. Awake emergency endotracheal intubation using sheath-assisted technique for patients having malignant tracheal stenosis under fluoroscopy guidance: a retrospective study. Acta Radiologica [Internet]. 2017 Apr [cited 2020 Jun 29];58(4):430–4.	No.	No se adapta al tema.		
72. Heyes R, Cervantes SS, Matthaeus J, Jaroszewski D, Lott DG. Balloon dilation causing tracheal rupture: Endoscopic management and literature review. Laryngoscope [Internet]. 2016 Dec [cited 2020 Jun 29];126(12):2774–7.	No.	No se adapta a la intervención.		
73. Lebiecz P, Suca A, Gümüş E, Radke RM, Kaya E, Hilker E, et al. 7-year survey after percutaneous dilatational tracheotomy on a medical intensive care unit. Journal of Investigative Medicine (Decker Publishing) [Internet]. 2010 Dec [cited 2020 Jun 29];58(8):977–81.	No.	No se adapta al tema		
74. Guo-Wu Zhou, Hai-Dong Huang, Qin-Ying Sun, Ye Xiong, Qiang Li, Yu-Chao Dong, et al. Temporary placement of metallic stent could lead to long-term benefits for benign tracheobronchial stenosis. Journal of Thoracic Disease [Internet]. 2015 Dec [cited 2020 Jun 29];7(S4):S398–404.	Sí	Sí	Sí	
75. Ma J, Han X, Wu G, Jiao D, Ren K, Bi Y. Outcomes of Temporary Partially Covered Stent Placement for Benign Tracheobronchial Stenosis. CardioVascular & Interventional Radiology [Internet]. 2016 Aug [cited 2020 Jun 29];39(8):1144–51.	Sí	Sí	Sí	
76. Oh SJ, Song H-Y, Nam DH, Ko HK, Park J-H, Na HK, et al. Bleeding after expandable nitinol stent placement in patients with esophageal and upper gastrointestinal obstruction: incidence, management, and predictors. Acta Radiologica [Internet]. 2014 Nov [cited 2020 Jun 29];55(9):1069–75.	No.	No se adapta al tema.		
77. Tanigawa N, Kariya S, Komemushi A, Nakatani M, Yagi R, Sawada S. Metallic stent placement for malignant airway stenosis. Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies [Internet]. 2012 Feb [cited 2020 Jun 29];21(2):108–12.	Sí	Sí	Sí	
78. Verma A, Park HY, Lim SY, Um SW, Koh WJ, Suh GY, et al. Posttuberculosis tracheobronchial stenosis: use of CT to optimize the time of silicone stent removal. Radiology [Internet]. 2012 May [cited 2020 Jun 29];263(2):562–8.	No.	No se adapta al tema.		

79. Liu S-Y, Xiao P, Li T -x., Cao H-C, Mao A-W, Jiang H -s., et al. Predictor of massive bleeding following stent placement for malignant oesophageal stricture/fistulae: a multicentre study. Clinical Radiology [Internet]. 2016 May [cited 2020 Jun 29];71(5):471–5.	No. No se adapta al tema.
80. Fu Y-F, Lv L-L, Xu H, Wei N. Double Stent Insertion for Combined Malignant Airway and Esophageal Stenoses: Feasibility, Safety, and Long-Term Outcome. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques [Internet]. 2016 Jan [cited 2020 Jun 29];26(1):11–6.	No. No se adapta a los sujetos.
81. Lu X, He B, Wang G, He B, Wang L, Chen Q. Bronchoscopic Diagnosis and Treatment of Primary Tracheobronchial Amyloidosis: A Retrospective Analysis from China. BioMed Research International [Internet]. 2017 Jan 19 [cited 2020 Jun 29];2017:1–7.	Sí No. No se adapta a las variables.
82. Liu IY, Mendelsohn AH, Ching H, Long J, Chhetri DK, Berke GS. Staged Laryngotracheoplasty in Adult Laryngotracheal Stenosis: Predictors of Long-term Decannulation. JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery [Internet]. 2015 Mar [cited 2020 Jun 29];141(3):211–8.	No. No se adapta al tema.
83. Lennon CJ, Gelbard A, Bartow C, Garrett G, Netterville JL, Wooten CT, et al. Dysphagia Following Airway Reconstruction in Adults. JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery [Internet]. 2016 Jan [cited 2020 Jun 29];142(1):20–4.	No. No se adapta al tema.

Tabla VIII: Resultados de artículos originales